

programs / Stromei L. K. (ed.). - Alexandria, VA: American society for training and development, 2001. – p. 107 – 122.

3. Zachary L. J. The mentor`s guide: facilitating effective learning relationships / L. J. Zachary. – John Wiley and Sons, 2000. – 195 p.

И.Е. Лешихина, М.А. Пирогова, С.А. Сербина

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ОБУЧАЮЩАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОСВОЕНИЯ САПР PRO/ENGINEER

LIY56@mail.ru

Московский Энергетический институт (Технический Университет)

г. Москва

Кафедра Вычислительной техники Московского Энергетического института (Технического Университета) в рамках направления «Информатика и вычислительная техника» готовит студентов по профилю Системы Автоматизированного Проектирования (САПР). Для студентов нашей кафедры, будущих специалистов в области применения автоматизированных интегрированных технологий на протяжении всего Жизненного Цикла Изделия (ЖЦИ), необходимыми являются знания в области создания геометрических моделей сложных изделий, проектируемых с помощью современных систем автоматизации проектирования и технологической подготовки производства. Эти знания студенты получают в рамках курса «Геометрическое моделирование в САПР», читаемого на кафедре. Помимо теоретических знаний в этой области студенты должны приобретать и практические навыки по созданию различных геометрических моделей в современных САПР.

Одной из самых широко используемых и признанных в мире MCAD - систем является Система автоматизированного проектирования и технологической подготовки производства (CAD/CAM/CAE) Pro/ENGINEER, разработанная компанией PTC. Pro/ENGINEER представляет собой мощную систему твердотельного трехмерного параметрического моделирования, объединяющую в одном пакете полный набор необходимых и максимально эффективных инструментальных средств проектирования промышленных изделий. Компания PTC, в том числе и ее Российский офис, реализует уже много лет специальную программу внедрения своих интегрированных технологий проектирования в ведущие ВУЗ'ы мира, предоставляя в первую очередь, университетам и средним учебным заведениям свои программные продукты по специальным ценам или на условиях некоммерческого, т.е. – бесплатного, предоставления учебных лицензий системы Pro/ENGINEER. С середины 2000-х годов МЭИ, в частности - кафедра Вычислительной техники, является активным участником этой программы, получая ежегодно бесплатные лицензии системы, а также – приобретя промышленную версию Pro/ENGINEER. В настоящее время студенты специальности САПР имеют возможность осваивать данную систему, которая активно внедряется в учебный процесс, прежде всего – в качестве лабораторного практикума в курсе «Геометрическое моделирование в САПР».

Интерфейс системы Pro/ENGINEER нельзя назвать тривиальным и ее освоение требует больших усилий от пользователя. Однако количество учебных пособий, обучающих курсов, тем более – ориентированных на самостоятельное изучение с помощью интерактивных обучающих компьютерных программ, явно неудовлетворительно. Кроме того, все эти пособия и программы обладают одним недостатком – все они ориентированы на более ранние версии Pro/ENGINEER и недостаточно подробно иллюстрируют пошаговое построение геометрических моделей различными, доступными в системе методами.

В связи с этим, перед сотрудниками кафедры встала задача разработки обучающей программы, подробно иллюстрирующей все шаги создания геометрических моделей, и позволяющей ускорить процесс изучения основных способов их построения.

Перед началом разработки обучающей программы был проведен анализ достоинств и недостатков различных типов компьютерных обучающих программ, который позволил

сделать выбор в пользу обучающей программы, выполненной в формате HTML и являющейся гибридом электронного учебника и автоматизированной обучающей системы. В результате разработанная обучающая программа является наиболее близкой к демонстрационному и операционному типам.

В обучающей программе для наибольшей наглядности большинство шагов создания геометрических моделей сопровождается графическими иллюстрациями, что позволяет максимально синхронизировать ее прочтение с созданием моделей в Pro/ENGINEER.

Рассмотрим основные особенности создания моделей в Pro/ENGINEER. В данной САПР могут быть созданы как поверхностные, так и твердотельные модели.

Все программные решения в Pro/ENGINEER полностью ассоциативны. Это означает, что изменение, внесенное в любой момент разработки, переносится на все этапы проектирования, автоматически обновляя все инженерные решения, включая сборки, чертежи и данные для изготовления. Ассоциативность делает возможной параллельную разработку, поддерживая внесение изменений без риска в любой момент проектирования, и обеспечивает, таким образом, возможность использования инженерных знаний и опыта на ранних этапах разработки.

Особое внимание следует уделить понятию «фичер» (feature), используемому в Pro/ENGINEER. В рассматриваемой системе в качестве элементов, из которых может быть составлена геометрическая модель проектируемого изделия, используются конструктивно-технологические элементы, называемые фичерами. Фичеры представляют собой конкретные одиночные или составные конструктивные геометрические объекты, которые содержат информацию о своем составе и могут быть легко изменяемы. К таким конструктивным элементам относятся фаски, ребра, радиусы скругления, оболочки и так далее. При проектировании изделия фичерам присваиваются определенные параметры, содержащие как геометрическую, так и негеометрическую информацию. Модифицируя эти параметры, можно легко исследовать различные варианты проекта.

В предлагаемой обучающей программе главное внимание уделено разработке твердотельных моделей. Для создания твердотельных моделей в Pro/ENGINEER используются различные кинематические принципы трехмерного моделирования, такие как выдавливание сечения, вращение сечения, протяжка сечения вдоль трехмерной кривой или нескольких кривых, по набору продольных сечений (параллельных, непараллельных, расположенных вдоль трехмерной кривой) и так далее. Набор стандартных геометрических примитивов таких как радиусы, фаски, уклоны, оболочки, ребра, канавки, отверстия, пазы, винтовые объекты и так далее, обеспечивает проектирование твердых тел любой сложности.

В Pro/ENGINEER можно производить редактирование геометрии без ее удаления и перестроения, например, изменение любых размеров, исходных сечений, истории построения, перераспределение ссылок и так далее. Это обусловлено высокой степенью параметризации создаваемых моделей.

Помимо моделей деталей основная архитектура Pro/ENGINEER позволяет легко осуществлять сборку компонентов, а улучшенные функциональные возможности поддерживают создание и управление большими, сложными сборками, содержащими неограниченное число компонентов.

Простой, наглядный и интуитивно понятный механизм проектирования сборочных конструкций использует следующие понятия: соединить, ориентировать, вставить, выровнять; касательные поверхности, точка на поверхности, грань на поверхности и т.д.

В процессе создания сборок система производит расчет массово-инерционных характеристик, проверку зазоров и пересечений и автоматическую генерацию спецификаций.

Также Pro/ENGINEER позволяет задавать любые соотношения между параметрами деталей с использованием арифметических и логических операторов либо графиков и создавать таблично управляемые семейства сборочных узлов. Таким образом,

Pro/ENGINEER поддерживает все существующие типы параметризации (иерархическая, вариационная, геометрическая, табличная) геометрических моделей твердых тел.

В сборках Pro/ENGINEER существует много способов сопряжения компонентов. Сопряжение компонентов с использованием жестких привязок – это один из основных способов создания в системе сборок. Жесткими привязки называются потому, что при их применении, сопрягаемый компонент лишается всех своих степеней свободы и жестко фиксируется в сборке. Существуют и так называемые «мягкие» привязки, обозначаемые термином «соединение». Соединения сопрягают деталь в сборке с сохранением одной, двух и более степеней свободы, и используются при создании механически подвижных соединений.

Итак, в разработанной обучающей программе осваиваются основные приемы построения, необходимые для создания простейших геометрических твердотельных моделей, называемых в системе деталями, и сборок средствами Pro/ENGINEER.

В основе создания большинства элементов трехмерных моделей лежит процедура создания эскиза. Последующие манипуляции с этим эскизом формируют трехмерную геометрию. В обучающей программе осваиваются способы построения двухмерных эскизов и дальнейшее их преобразование – вытягивание, вращение, динамическая подрезка, зеркальное копирование относительно осевой линии и так далее. Также рассматриваются способы нанесения размеров на эскизы: создание линейных, радиальных и угловых размеров и их модификация.

Не менее важными являются приемы, используемые для модификации трехмерных моделей, такие как скругление, создание телесной оболочки, создание отверстий, отражение выбранных элементов относительно базовой плоскости, изменение цвета созданной модели и так далее.

Обучающая программа состоит из трех лабораторных работ по следующим направлениям:

- создание простейших деталей;
- создание эскизов;
- создание сборок.

На рис.1 представлен внешний вид главной страницы обучающего курса, включающей меню для выбора лабораторной работы.

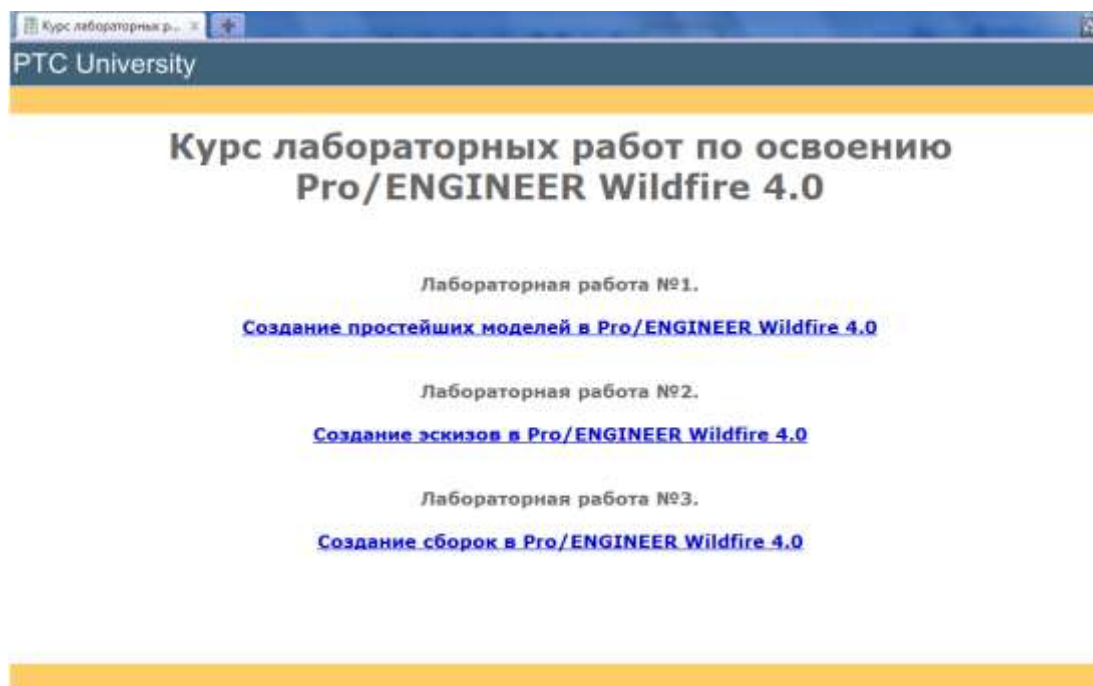


Рис.1. Главная страница обучающего курса

Все лабораторные работы имеют одинаковую структуру. Каждая работа разбита на несколько шагов для лучшего восприятия материала и максимальной наглядности.

Для написания обучающей программы, как говорилось выше, использован язык HTML. Преимущество выбранного представления состоит в удобстве одновременного использования обучающей программы, размещенной на компьютере-сервере, всеми обучаемыми, работающими за компьютерами, подключенными к данной локальной сети, или в Internet-среде.

В настоящее время рассмотренная обучающая программа используется при проведении лабораторных работ по курсу «Геометрическое моделирование в САПР». Выполнение заданий обучающего курса действительно облегчило задачу преподавателя в обучении возможностям геометрического моделирования в САПР средствами Pro/ENGINEER. Предполагается дальнейшее развитие обучающей программы о области поверхностного моделирования, освоения способов параметризации в Pro/ENGINEER, создание конструкторской документации.

Список литературы

1. А. В. Буланов. Wildfire 3.0. Первые шаги. – Москва: Издательство «Поматур», 2008. – 240 с.
2. М. А. Минеев, Р. Г. Прокди. Pro/ENGINEER Wildfire 2.0/3.0/4.0. Самоучитель. Книга + видеокурс – СПб.: Наука и Техника, 2008. – 352 с.

Е.В. Чубаркова, Н.В. Ломовцева

РОЛЬ СОВРЕМЕННОГО ПРЕПОДАВАТЕЛЯ В ВУЗЕ

Nlomovtseva@yandex.ru, Evchub@yandex.ru

Российский государственный профессионально-педагогический университет

г. Екатеринбург

Современное образование это образование с все большей долей участия информационно-коммуникационных технологий и дистанционных образовательных технологий (ИКТ и ДОТ). Необходимость обеспечения полноценного участия ИКТ и ДОТ в процессах образования и обучения это основной путь и стимул развития педагогической науки и практики. Это как раз та потребность, о которой известный мыслитель сказал, что она продвинет науку быстрее, чем десяток университетов [1, с. 12].

В настоящее время роль современного преподавателя становится все более значимой, потому что в современном массиве информации студенту нужно помочь и с навигацией и с валидацией. Как считает генеральный директор компании центр E-learning Елена Тихомирова сейчас довольно просто найти источник, который будет не только неактуальным, но и вредоносным [2], поэтому преподаватель сегодня должен больше знать, владеть ИКТ и ДОТ, уметь работать с новыми взглядами и потребностями студентов.

Современный преподаватель должен уметь выбирать и применять в учебном процессе дидактически обоснованные средства ИКТ, в том числе Интернета, во всех формах получения образования. Уже сейчас более 70% преподавателей используют информационные технологии для поиска информации в Интернет для подготовки к занятиям. Также ИКТ и ДОТ можно использовать для создания презентаций, раздаточных материалов, учебных пособий, статей, практикумов, развернутых программ курсов, методических указаний. Этим обеспечивается постоянная актуализация знаний.

Всю деятельность преподавателя вуза с использованием ИКТ и ДОТ можно представить в виде трех этапов:

1. Планирование и подготовка – данный этап предполагает диагностику потребностей студентов в сопровождении и поддержке, определение исходного уровня их знаний и умений, подготовка пакета методических материалов сопровождения.